

## Concepção e Desenvolvimento de Unidade Piloto de Arraste a Vapor

Cícero Bedinot<sup>1</sup>, Guilherme Evaldt Rossa<sup>1</sup>, Eduardo Cassel<sup>1</sup> (orientador)

<sup>1</sup>*Faculdade de Engenharia, PUCRS*

### Resumo

#### Introdução

A destilação por arraste a vapor é processo mais utilizado na obtenção de óleo essencial de plantas aromáticas em função da sua simplicidade e baixo custo. Este consiste basicamente uma caldeira que gera o vapor, um vaso de extração, onde está presente o material vegetal, um condensador para liquefazer a mistura óleo essencial-água e um separador líquido-líquido que promove a formação de duas fases, fase óleo e fase água (Cassel *and* Vargas, 2006). O desenvolvimento da unidade piloto de destilação por arraste a vapor em escala piloto teve como objetivo a concepção e a construção de um equipamento que possibilite a realização de um estudo detalhado e sistemático da extração de óleos essenciais a partir das partes aéreas de plantas aromáticas, isto é, avaliar e otimizar a influência das variáveis de processo como vazão de vapor, pressão e temperatura em diferentes pontos do equipamento, porosidade do leito e outros na obtenção de óleos essenciais. O projeto e a construção da unidade piloto observaram as dimensões e instrumentos de medida adequados que permitam a realização de *scale up* para processos industriais de médio e grande porte.

#### Metodologia

O equipamento foi projetado (Figura 1) com o objetivo de obter dados experimentais adequados para o *scale up*, visando o projeto e a operação de unidades industriais de produção de óleos essenciais por arraste a vapor. A capacidade do extrator é de 10 L de volume útil e a faixa de operação de pressão varia entre pressão atmosférica até 3,0 atm (pressão absoluta). O vapor é gerado em um caldeira elétrica de 1kW/h e a condensação da mistura vapor-óleo essencial ocorre em trocador de calor multitubular tipo caso-tubo refrigerado com água a

baixa temperatura. As variáveis de processo medidas em tempo real são as seguintes: temperatura, (03 pontos do equipamento), pressão (02 pontos), vazão de vapor e medição de nível da água da caldeira. Os sensores para a medição de temperatura escolhidos foram do tipo Pt-100 acoplados a condicionadores de sinal para criar uma interface com o controlador. Enquanto que a medição das pressões é realizada através do uso de transdutores de pressão e a medição da vazão de vapor é feita através de um sensor tipo micro-turbina.



**Figura 1:** Unidade Piloto de Extração de Óleos Essenciais

A interface com o usuário do equipamento é feita por um software de controle com gráficos de tendência e *displays* que apresentam os valores das variáveis de processo previamente referidas. O controlador lógico programável (CLP) utilizado foi o modelo Twido da marca Schneider-Electric com 8 entradas analógicas, comunicação RS-232 via protocolo Modbus e programado em linguagem *ladder*.

Os resultados experimentais são armazenados em banco de dados que é também compartilhado com o software de gerenciamento das bateladas. O software de gerenciamento, desenvolvido concomitantemente com este trabalho, permite a visualização e análise dos dados de processo de cada extração (bateladas) como tempos de extração, porosidade do leito, quantidades de vapor empregadas, rendimento de óleo essencial entre outros. Informações como estas são fundamentais para a otimização do processo extrativo em função da matéria-prima vegetal, isto é, a obtenção da melhor condição de processo para o tipo de planta aromática utilizada.

## Resultados

Com o uso da metodologia acima descrita foi possível o desenvolvimento e a construção da planta piloto de extração de óleos essenciais com um sistema de aquisição de dados em tempo real que possibilita ao usuário, através de uma interface gráfica, a visualização de todos os parâmetros relevantes ao processo em uma única tela, além de armazenamento destes, juntamente com dados da espécie vegetal utilizada em banco de dados para análise posterior (Figura 2).

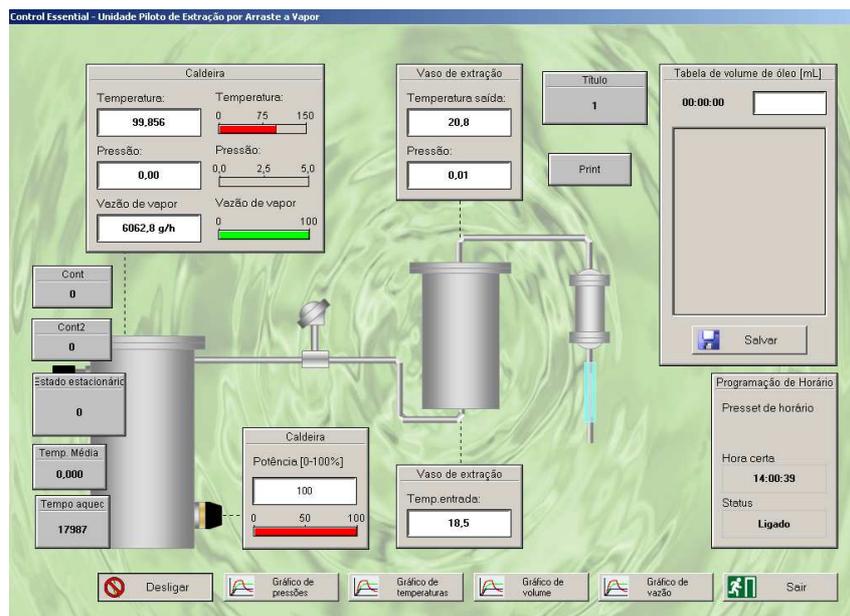


Figura 2: Tela principal do software de interface com o usuário

## Conclusão

Buscando incrementar tecnologicamente do setor produtivo de óleos essenciais, onde o país alcança uma posição de destaque no cenário mundial (Bizzo *et al*, 2006), este trabalho tem uma relevância devido às características do equipamento que possibilita a obtenção de dados para a otimização do processo extrativo, isto é, a partir da análise dos resultados de bateladas prévias e da avaliação de desempenho das mesmas é possível definir as condições ótimas de operação para diferentes matérias-primas, onde a variável rendimento de óleo essencial é fundamental nesta decisão.

## Referências

BIZZO, H. R.; HOVELL, A. M. C.; REZENDE, C. M. **Óleos Essenciais no Brasil: Aspectos Gerais, Desenvolvimento e Perspectivas.** Química Nova, v. 32, p. 588–594, 2009.

CASSEL, E., VARGAS, R.M.F. **Experiments and Modeling of the Cymbopogon winterianus Essential Oil Extraction by Steam Distillation.** J. Mex. Chem. Soc., v. 50(3), p. 126-129 (2006).